

Antoine de  
ROQUEMAUREL

# Développement d'un outil de tests automatisés d'un logiciel de contrôle moteur

**Antoine de ROQUEMAUREL**  
Université Toulouse III – Paul Sabatier  
M2 Informatique – Développement Logiciel

Maître de stage: Alain FERNANDEZ  
Tuteur universitaire: Jean-Baptiste RACLET

Vendredi 1 Juillet 2016

## 1 L'entreprise

- Continental
- Le groupe Tests Automation Service

## 2 Le projet

- Le problème
- La solution : GreenT

## 3 Travail réalisé

- La production de rapports
- Les projets multi-cœurs
- La synchronisation des traces

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

### 1 L'entreprise

- Continental
- Le groupe Tests Automation Service

### 2 Le projet

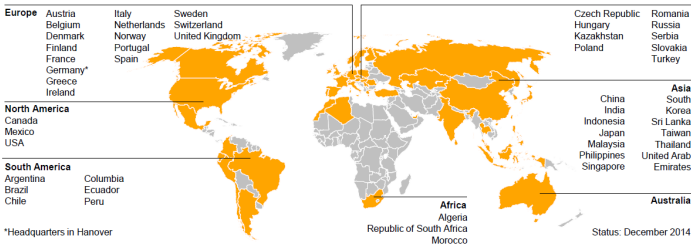
- Le problème
- La solution : GreenT

### 3 Travail réalisé

- La production de rapports
- Les projets multi-cœurs
- La synchronisation des traces

## ● Entreprise allemande

- Créée en 1871
- Plus de 212 000 employés  
→ Dont 2 000 à Toulouse
- Dans 50 pays différents



**FIGURE:** Répartition de Continental dans le monde

Antoine de  
ROQUEMAUREL

L'entreprise

Continental

Le groupe Tests  
Automation Service

Le projet

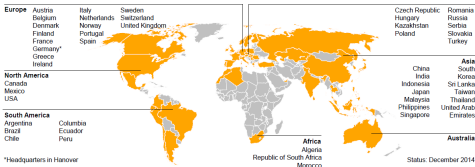
Le problème  
La solution : GreenT

Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

## ● Entreprise allemande

- Créée en 1871
- Plus de 212 000 employés  
→ Dont 2 000 à Toulouse
- Dans 50 pays différents



**FIGURE:** Répartition de Continental dans le monde

## ● Equipementier Automobile

- Pneus
- Sécurité Automobile
- Injecteurs
- Contrôle moteur
- ...

Antoine de  
ROQUEMAUREL

L'entreprise

Continental

Le groupe Tests  
Automation Service

Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Appartient à la division « *Powertrain* »
  - Calculateurs de contrôle moteur
  - Mise au point des systèmes essence ou diesel

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental

Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème

La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports

Les projets multi-cœurs

La synchronisation des  
traces

- Appartient à la division « *Powertrain* »
  - Calculateurs de contrôle moteur
  - Mise au point des systèmes essence ou diesel

## Le besoin

- Système à haut risque
  - Très complexe
    - Des milliers de variables
    - Des milliers de pages de spécifications
- ⇒ Automatisation des tests indispensable

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Appartient à la division « *Powertrain* »
  - Calculateurs de contrôle moteur
  - Mise au point des systèmes essence ou diesel

## Le besoin

- Système à haut risque
  - Très complexe
    - Des milliers de variables
    - Des milliers de pages de spécifications
- ⇒ Automatisation des tests indispensable

- Le groupe doit fournir des services de tests :
  - Tests d'intégration
  - Tests de non régression



Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

### 1 L'entreprise

- Continental
- Le groupe Tests Automation Service

### 2 Le projet

- Le problème
- La solution : GreenT

### 3 Travail réalisé

- La production de rapports
- Les projets multi-cœurs
- La synchronisation des traces

## Intégration du « plugin »

- Fourni par le client
- Doit s'interfacer avec les logiciels Continental
- Spécification des variables fournie au format Excel

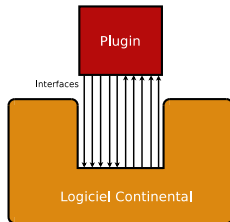


FIGURE: Intégration du *plugin*

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

## Intégration du « plugin »

- Fourni par le client
- Doit s'interfacer avec les logiciels Continental
- Spécification des variables fournie au format Excel

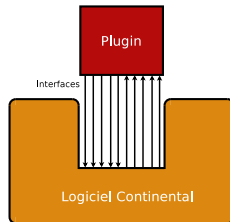


FIGURE: Intégration du *plugin*

## Difficile à tester

Tests manuels qui sont :

- Non exhaustifs
- Longs à faire
- Répétitifs

Antoine de  
ROQUEMAUREL

L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

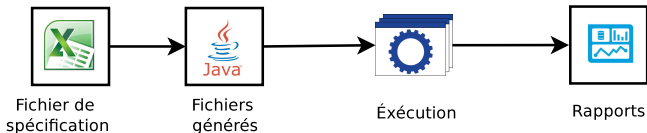
## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Analyser le fichier de spécifications  
→ Fichier complété par un testeur au sein de Continental
- Générer automatiquement des fichiers exécutables
- Rapports détaillés



**FIGURE:** Fonctionnalités principales

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

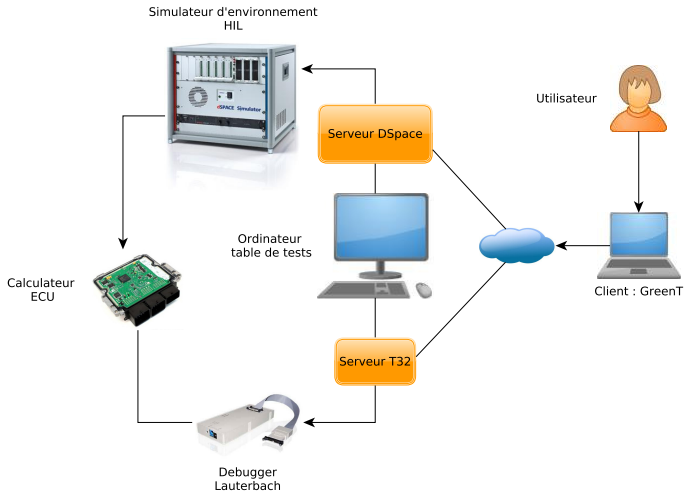
Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

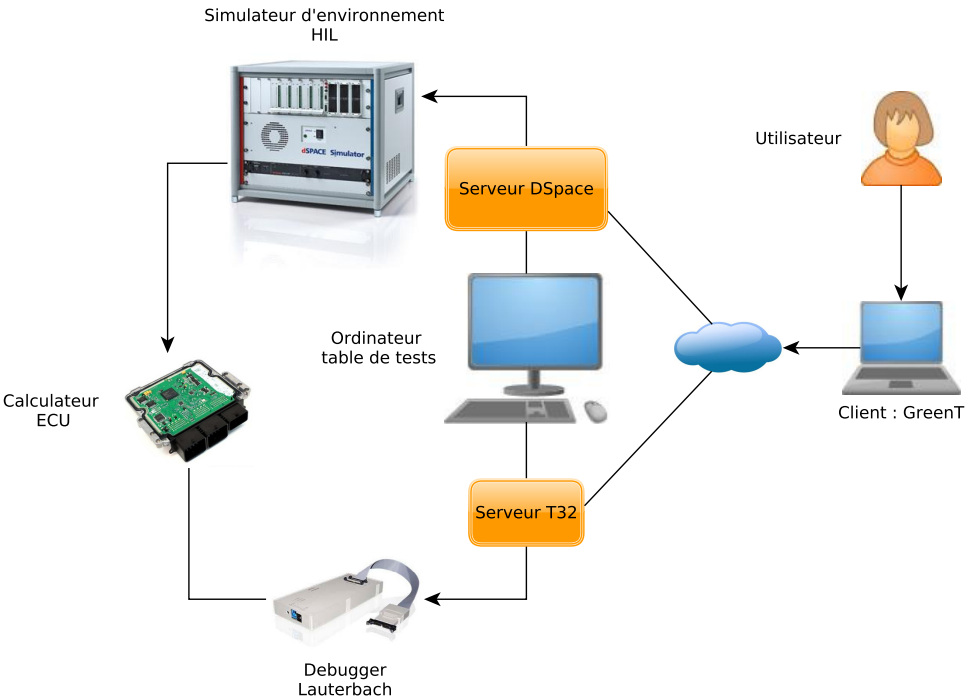
Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

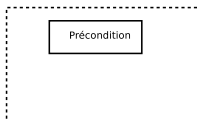


**FIGURE:** Schéma de fonctionnement général



- Un scénario de précondition
  - Initialise le banc de tests
- Des scénarios de stimulation de l'environnement
  - Pilotent le banc HIL
  - Enregistrement de variables durant les scénarios
- *Expected Behavior*
  - Expression logique
  - Évaluée sur l'ensemble de l'enregistrement

```
HIL_VB = 13;
HIL_KEY = 1 ;
CHECK(HIL_VB=13 && HIL_KEY=1);
```



**FIGURE:** Fonctionnement d'un exécutable

Antoine de  
ROQUEMAUREL

L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

Le projet

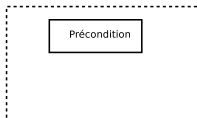
Le problème  
La solution : GreenT

Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Un scénario de précondition
  - Initialise le banc de tests
- Des scénarios de stimulation de l'environnement
  - Pilotent le banc HIL
  - Enregistrement de variables durant les scénarios
- *Expected Behavior*
  - Expression logique
  - Évaluée sur l'ensemble de l'enregistrement

```
HIL_VB = 13;
HIL_KEY = 1 ;
CHECK(HIL_VB=13 && HIL_KEY=1);
```



**FIGURE:** Fonctionnement d'un exécutable

Antoine de  
ROQUEMAUREL

L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces



Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

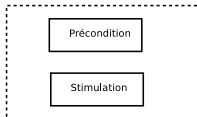
Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Un scénario de précondition
  - Initialise le banc de tests
- Des scénarios de stimulation de l'environnement
  - Pilotent le banc HIL
  - Enregistrement de variables durant les scénarios
- *Expected Behavior*
  - Expression logique
  - Évaluée sur l'ensemble de l'enregistrement

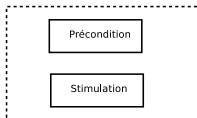
```
HIL_VB = 13;
HIL_KEY = 1 ;
CHECK(HIL_VB=13 && HIL_KEY=1);
```



**FIGURE:** Fonctionnement d'un exécutable

- Un scénario de précondition
  - Initialise le banc de tests
- Des scénarios de stimulation de l'environnement
  - Pilotent le banc HIL
    - Enregistrement de variables durant les scénarios
- *Expected Behavior*
  - Expression logique
  - Évaluée sur l'ensemble de l'enregistrement

```
HIL_VB = 13;
HIL_KEY = 1 ;
CHECK(HIL_VB=13 && HIL_KEY=1);
```



Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

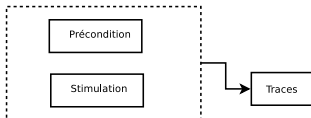
## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

**FIGURE:** Fonctionnement d'un exécutable

- Un scénario de précondition
  - Initialise le banc de tests
- Des scénarios de stimulation de l'environnement
  - Pilotent le banc HIL
  - Enregistrement de variables durant les scénarios
- *Expected Behavior*
  - Expression logique
  - Évaluée sur l'ensemble de l'enregistrement

```
HIL_VB = 13;
HIL_KEY = 1 ;
CHECK(HIL_VB=13 && HIL_KEY=1);
```



**FIGURE:** Fonctionnement d'un exécutable

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

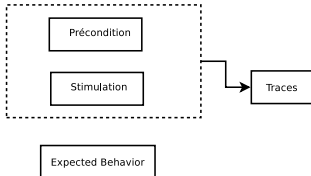
Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des traces

- Un scénario de précondition
  - Initialise le banc de tests
- Des scénarios de stimulation de l'environnement
  - Pilotent le banc HIL
  - Enregistrement de variables durant les scénarios
- *Expected Behavior*
  - Expression logique
  - Évaluée sur l'ensemble de l'enregistrement

```
HIL_VB = 13;
HIL_KEY = 1 ;
CHECK(HIL_VB=13 && HIL_KEY=1);
```



```
IF temp < max THEN
    cfa_off;
ELSE
    cfa_on;
```

**FIGURE:** Fonctionnement d'un exécutable

Antoine de  
ROQUEMAUREL

L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

Le projet

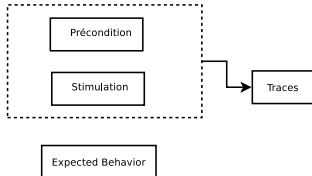
Le problème  
La solution : GreenT

Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Un scénario de précondition
  - Initialise le banc de tests
- Des scénarios de stimulation de l'environnement
  - Pilotent le banc HIL
  - Enregistrement de variables durant les scénarios
- *Expected Behavior*
  - Expression logique
  - Évaluée sur l'ensemble de l'enregistrement

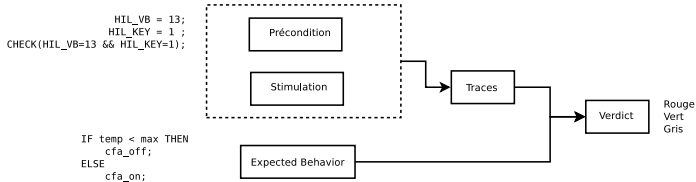
```
HIL_VB = 13;
HIL_KEY = 1 ;
CHECK(HIL_VB=13 && HIL_KEY=1);
```



```
IF temp < max THEN
    cfa_off;
ELSE
    cfa_on;
```

**FIGURE:** Fonctionnement d'un exécutable

- Un scénario de précondition
  - Initialise le banc de tests
- Des scénarios de stimulation de l'environnement
  - Pilotent le banc HIL
  - Enregistrement de variables durant les scénarios
- *Expected Behavior*
  - Expression logique
  - Évaluée sur l'ensemble de l'enregistrement



**FIGURE:** Fonctionnement d'un exécutable

Antoine de  
ROQUEMAUREL

L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

### 1 L'entreprise

- Continental
- Le groupe Tests Automation Service

### 2 Le projet

- Le problème
- La solution : GreenT

### 3 Travail réalisé

- La production de rapports
- Les projets multi-cœurs
- La synchronisation des traces

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

### 1 L'entreprise

- Continental
- Le groupe Tests Automation Service

### 2 Le projet

- Le problème
- La solution : GreenT

### 3 Travail réalisé

- La production de rapports
- Les projets multi-cœurs
- La synchronisation des traces



- Tester le fonctionnement d'une tâche

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Tester le fonctionnement d'une tâche
- Prononcer des verdicts fiables
  - Pas de faux rouge
  - Pas de faux verts

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Tester le fonctionnement d'une tâche
- Prononcer des verdicts fiables
  - Pas de faux rouge
  - Pas de faux verts

Solution déjà développée insatisfaisante

- Verdict à chaque instant
- Mais échantillonnage plus rapide que la récurrence

1	Timestamp	EnvT_uRaw	vp_temp_air[2]	EnvT_uRaw	vp_temp_air[2]	EnvT_uRaw=vp_temp_air[2] * 1000.0, tolRes(1.0)
2	Physical	Physical	Hex	Hex		
1435	1.401	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1436	1.402	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1437	1.403	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1438	1.404	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1439	1.405	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1440	1.406	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1441	1.407	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1442	1.408	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1443	1.409	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1444	1.41	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1445	1.411	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1446	1.412	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1447	1.413	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1448	1.414	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
1449	1.41472359	3823.2000569701195	3.798828125000004	0x6140		RED
1450	1.41484082	3823.2000569701195	3.798828125000004			RED
1451	1.41489871	3798.800056606531	3.798828125000004	0x4A32		GREEN
1452	1.415	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1453	1.416	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1454	1.417	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1455	1.418	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1456	1.419	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1457	1.42	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1458	1.42096771	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1459	1.421	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1460	1.422	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1461	1.423	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
1462	1.424	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN

FIGURE: Rapport avec erreurs de verdicts

- Verdict à chaque instant
- Mais échantillonnage plus rapide que la récurrence

1	Timestamp	EnvT_uRaw	vp_temp_air[2]	EnvT_uRaw	vp_temp_air[2]	EnvT_uRaw=vp_temp_air[2] * 1000.0, tolRes(1.0)
2	Physical	Physical	Hex	Hex		
3435	1.401	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3436	1.402	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3437	1.403	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3438	1.404	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3439	1.405	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3440	1.406	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3441	1.407	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3442	1.408	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3443	1.409	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3444	1.41	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3445	1.411	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3446	1.412	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3447	1.413	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3448	1.414	3823.2000569701195	3.823242187500004			GREEN
3449	1.41472359	3823.2000569701195	3.798828125000004	0x6140		RED
3450	1.41484082	3823.2000569701195	3.798828125000004			RED
3451	1.41489871	3798.800056606531	3.798828125000004	0x4A32		GREEN
3452	1.415	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3453	1.416	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3454	1.417	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3455	1.418	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3456	1.419	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3457	1.42	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3458	1.42096771	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3459	1.421	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3460	1.422	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3461	1.423	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN
3462	1.424	3798.800056606531	3.798828125000004			GREEN

**FIGURE:** Rapport avec erreurs de verdicts

- Verdict au rafraichissement de la variable de sortie
- Interpolation les autres instants

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

2	TimeSta mp	EnvT_uRaw	vp_temp_air[2]	EnvT_uRaw	vp_temp_air[2]	EB Verdict	(EnvT_uRaw= (vp_temp_air[2]*1000.0))	Comments
3		raw	raw	-	V			
52	4,816831		0X5F60	3730,4	3,73	GREEN	GREEN_IN	
53	4,817006	0X48C4		3725,6	3,73	GREEN	GREEN	
54	4,916837		0X5F80	3725,6	3,73	GREEN	GREEN_IN	
55	4,917012	0X48DC		3730,4	3,73	GREEN	GREEN	
56	5,116827		0X5F60	3730,4	3,73	GREEN	GREEN_IN	
57	5,117003	0X48C4		3725,6	3,73	GREEN	GREEN	
58	5,216799		0X5F80	3725,6	3,73	GREEN	GREEN_IN	
59	5,216974	0X48DC		3730,4	3,73	GREEN	GREEN	
60	5,316805		0X5EE0	3730,4	3,71	GREEN	GREEN_IN	
61	5,31698	0X4862		3706	3,71	GREEN	GREEN	
62	5,616778		0X5EC0	3706	3,7	GREEN	GREEN_IN	
63	5,616952	0X484A		3701,2	3,7	GREEN	GREEN	
64	5,71676		0X5E40	3701,2	3,68	GREEN	GREEN_IN	
65	5,716934	0X47E8		3681,6	3,68	GREEN	GREEN	
66	6,016745		0X5E60	3681,6	3,69	GREEN	GREEN_IN	
67	6,01692	0X4801		3686,6	3,69	GREEN	GREEN	
68	6,116769		0X5DC0	3686,6	3,66	GREEN	GREEN_IN	
69	6,116945	0X4787		3662,2	3,66	GREEN	GREEN	
70	6,216976		0X5DA0	3662,2	3,66	GREEN	GREEN_IN	
71	6,217154	0X476E		3657,2	3,66	GREEN	GREEN	
72	6,316816		0X5DC0	3657,2	3,66	GREEN	GREEN_IN	
73	6,31699	0X4787		3662,2	3,66	GREEN	GREEN	

FIGURE: Rapport après correction

- Verdict au rafraichissement de la variable de sortie
- Interpolation les autres instants

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

2	TimeSta mp	EnvT_uRaw	vp_temp_air[2]	EnvT_uRaw	vp_temp_air[2]	EB Verdict	(EnvT_uRaw= (vp_temp_air[2]*1000.0))	Comments
3		raw	raw	-	V			
52	4,816831		OX5F60	3730,4	3,73	GREEN	GREEN_IN	
53	4,817006	OX48C4		3725,6	3,73	GREEN	GREEN	
54	4,916837		OX5F80	3725,6	3,73	GREEN	GREEN_IN	
55	4,917012	OX48DC		3730,4	3,73	GREEN	GREEN	
56	5,116827		OX5F60	3730,4	3,73	GREEN	GREEN_IN	
57	5,117003	OX48C4		3725,6	3,73	GREEN	GREEN	
58	5,216799		OX5F80	3725,6	3,73	GREEN	GREEN_IN	
59	5,216974	OX48DC		3730,4	3,73	GREEN	GREEN	
60	5,316805		OX5EE0	3730,4	3,71	GREEN	GREEN_IN	
61	5,31698	OX4862		3706	3,71	GREEN	GREEN	
62	5,616778		OX5EC0	3706	3,7	GREEN	GREEN_IN	
63	5,616952	OX484A		3701,2	3,7	GREEN	GREEN	
64	5,71676		OX5E40	3701,2	3,68	GREEN	GREEN_IN	
65	5,716934	OX47E8		3681,6	3,68	GREEN	GREEN	
66	6,016745		OX5E60	3681,6	3,69	GREEN	GREEN_IN	
67	6,01692	OX4801		3686,6	3,69	GREEN	GREEN	
68	6,116769		OX5DC0	3686,6	3,66	GREEN	GREEN_IN	
69	6,116945	OX4787		3662,2	3,66	GREEN	GREEN	
70	6,216976		OX5DA0	3662,2	3,66	GREEN	GREEN_IN	
71	6,217154	OX476E		3657,2	3,66	GREEN	GREEN	
72	6,316816		OX5DC0	3657,2	3,66	GREEN	GREEN_IN	
73	6,31699	OX4787		3662,2	3,66	GREEN	GREEN	

FIGURE: Rapport après correction

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

### 1 L'entreprise

- Continental
- Le groupe Tests Automation Service

### 2 Le projet

- Le problème
- La solution : GreenT

### 3 Travail réalisé

- La production de rapports
- Les projets multi-cœurs**
- La synchronisation des traces



Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Utiliser l'outil sur les derniers projets  
⇒ calculateur multi-cœur
- Développer rapidement la fonctionnalité
- Iso-fonctionnement

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

- Utiliser l'outil sur les derniers projets  
⇒ calculateur multi-cœur
- Développer rapidement la fonctionnalité
- Iso-fonctionnement

## Fonctionnement d'un ECU multi-cœur :

- 3 cœurs indépendants
- RAM indépendante
- Une seule mémoire flash

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Fonctionnalités de debug présentes dans l'outil :

Démarrer le debugger	
Accès à la mémoire Flash	
Accès à la mémoire RAM	
Démarrer et arrêter le logiciel	

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Fonctionnalités de debug présentes dans l'outil :

Démarrer le debugger	Une fenêtre de debug par cœur
Accès à la mémoire Flash	
Accès à la mémoire RAM	
Démarrer et arrêter le logiciel	

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Fonctionnalités de debug présentes dans l'outil :

Démarrer le debugger	Une fenêtre de debug par cœur
Accès à la mémoire Flash	Pas d'impact
Accès à la mémoire RAM	
Démarrer et arrêter le logiciel	

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Fonctionnalités de debug présentes dans l'outil :

Démarrer le debugger	Une fenêtre de debug par cœur
Accès à la mémoire Flash	Pas d'impact
Accès à la mémoire RAM	Accéder à la RAM du cœur
Démarrer et arrêter le logiciel	

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Fonctionnalités de debug présentes dans l'outil :

Démarrer le debugger	Une fenêtre de debug par cœur
Accès à la mémoire Flash	Pas d'impact
Accès à la mémoire RAM	Accéder à la RAM du cœur
Démarrer et arrêter le logiciel	Démarrer ou arrêter chacun des cœurs

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs

La synchronisation des  
traces

### 1 L'entreprise

- Continental
- Le groupe Tests Automation Service

### 2 Le projet

- Le problème
- La solution : GreenT

### 3 Travail réalisé

- La production de rapports
- Les projets multi-cœurs
- La synchronisation des traces



## Le besoin

- *Expected Behavior* en fonction de variables ECU et HiL  
⇒ Synchroniser les traces des deux *devices*

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs

La synchronisation des  
traces

## Le besoin

- *Expected Behavior* en fonction de variables ECU et HiL  
⇒ Synchroniser les traces des deux *devices*
- Utilisation d'un symbole présente dans les deux traces
  - Présent sur l'ensemble des projets
  - Sans impact de fonctionnement sur le logiciel testé
  - Acquis rapidement

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

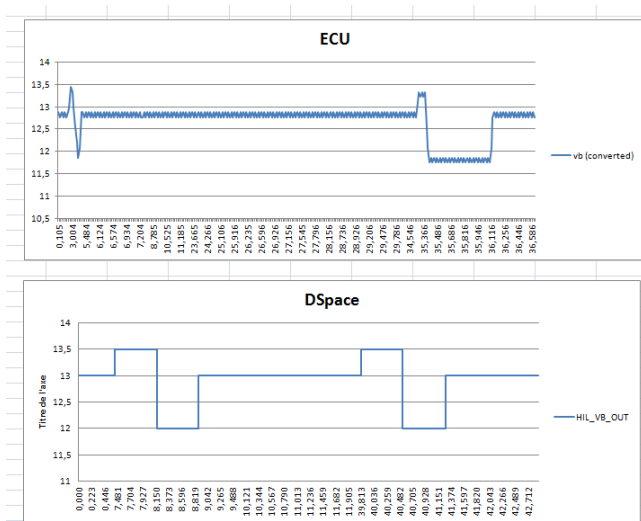
Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs  
La synchronisation des  
traces



**FIGURE:** Courbes de synchronisation avec le signal batterie

Antoine de  
ROQUEMAUREL

## L'entreprise

Continental  
Le groupe Tests  
Automation Service

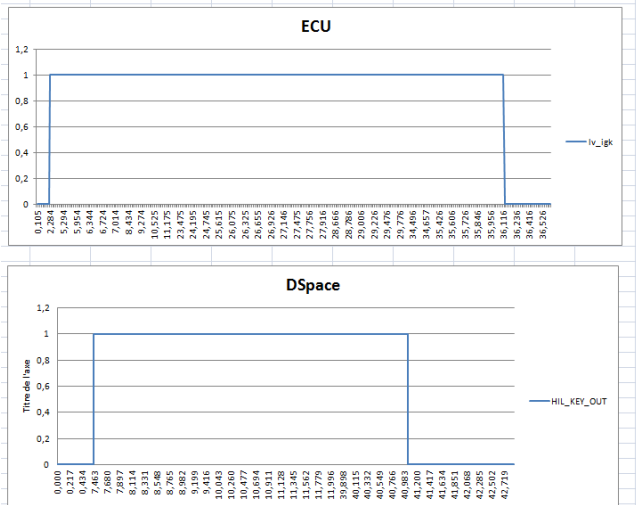
## Le projet

Le problème  
La solution : GreenT

## Travail réalisé

La production de rapports  
Les projets multi-cœurs

La synchronisation des  
traces



**FIGURE:** Courbes de synchronisation avec le signal clé

- 2 campagnes de tests réalisées sur Ford Panther
  - 8 bugs trouvés
  - 300 tests rédigés par les utilisateurs. . .
  - . . . exécutés en 2h30

- 2 campagnes de tests réalisées sur Ford Panther
  - 8 bugs trouvés
  - 300 tests rédigés par les utilisateurs. . .
  - . . . exécutés en 2h30
- 16 campagnes de tests prévues sur Ford Panther en 2017

- 2 campagnes de tests réalisées sur Ford Panther
  - 8 bugs trouvés
  - 300 tests rédigés par les utilisateurs. . .
  - . . . exécutés en 2h30
- 16 campagnes de tests prévues sur Ford Panther en 2017
- Début de généralisation de l'outil à Renault
  - Nécessite la fin du développement de la synchronisation
    - ⇒ Sera effectué d'ici fin Août

Antoine de  
ROQUEMAUREL

- Connaissances du secteur de l'automobile



- Connaissances du secteur de l'automobile
- Vision d'un cycle de vie complet
  - De l'analyse des besoins à l'exploitation
  - Expérience en support et maintenance

- Connaissances du secteur de l'automobile
- Vision d'un cycle de vie complet
  - De l'analyse des besoins à l'exploitation
  - Expérience en support et maintenance
- Prise de responsabilités sur le projet
  - Interface avec l'équipe client

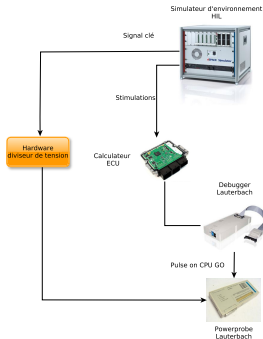
Antoine de  
ROQUEMAUREL



## Calculateur non alimenté sans clé

- Impossible d'enregistre ce signal via le debugger
- Utiliser un analyseur logique

Antoine de  
ROQUEMAUREL



**FIGURE:** Montage permettant de lire la clé

Simulateur d'environnement  
HIL

Signal clé



Stimulations

Calculateur  
ECU



Debugger  
Lauterbach



Pulse on CPU GO



Powerprobe  
Lauterbach

Hardware  
diviseur de tension



